

S1 1 PN="JP 63060164"
?t 1/5/1

1/5/1
DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

007481041
WPI Acc No: 1988-114975/ 198817
XRAM Acc No: C88-051522

Silicon nitride sintered compact used for machining - contg. zirconium oxide, yttrium aluminium garnet and silicon nitride for high toughness
Patent Assignee: SUMITOMO ELECTRIC IND CO (SUME)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 63060164	A	19880316	JP 86204575	A	19860829	198817 B

Priority Applications (No Type Date): JP 86204575 A 19860829

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 63060164	A		3		

Abstract (Basic): JP 63060164 A

The Si-nitride sintered compact comprises 5-15 wt.% nonstabilised Zr-oxide, 2-10 wt.% Y-Al-garnet, and balance Si-nitride. The sintered compact is made by mixing 5-15 wt.% non-stabilised Zr-oxide powder, 2-10 wt.% Y-Al-garnet powder, and balance Si-nitride, compression moulding the mixed powder, and sintering in non-oxidising gas atmos. at 160-1900 deg.C. The method involves hot isostatic pressing in N₂, Ar or their mixed gas atmos. under 10-2000 atm. during sintering.

USE - The Si-nitride sintered compact is suitable as a machining tool material, having high toughness for machining cast steel material with high speed and stably, and is durable for long periods in milling and wet type machining where there are rapid heat cycles.

0/0

Title Terms: SILICON; NITRIDE; SINTER; COMPACT; MACHINING; CONTAIN; ZIRCONIUM; OXIDE; YTTRIUM; ALUMINIUM; GARNET; SILICON; NITRIDE; HIGH; TOUGH

Derwent Class: L02

International Patent Class (Additional): C04B-035/58

File Segment: CPI

?

⑪公開特許公報(A) 昭63-60164

⑫Int.Cl.¹
C 04 B 35/58識別記号
102
J-7158-4G
K-7158-4G

⑬公開 昭和63年(1988)3月16日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全3頁)

⑭発明の名称 切削工具用窒化ケイ素焼結体及びその製造方法

⑮特 願 昭61-204575
⑯出 願 昭61(1986)8月29日

⑰発明者 西岡 隆夫 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑰発明者 山川 晃 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑰発明者 三宅 雅也 兵庫県伊丹市昆陽北1丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

⑰出願人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

⑰代理人 弁理士 中村 勝成 外1名

明細書

1. 発明の名称

切削工具用窒化ケイ素焼結体及びその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 非安定化焼化ジルコニウムを5~15重量%と、イットリウム・アルミニウム・ガーネットを2~10重量%と、及び残部の窒化ケイ素とからなる窒化ケイ素焼結体。

(2) 5~15重量%の非安定化焼化ジルコニウム粉末と、2~10重量%のイットリウム・アルミニウム・ガーネット粉末と、残部の窒化ケイ素粉末とを添加混合し、混合粉末を加圧成形した後、非酸化性ガス雰囲気中において1600~1900℃で焼結することを特徴とする窒化ケイ素焼結体の製造方法。

(3) 焼結過程において、窒素又はアルゴン若しくはその混合ガス雰囲気中で、10~2000気圧の熱間静水圧プレスをすることを特徴とする、特許請求の範囲(2)記載の窒化ケイ素焼結体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、切削工具材料として好適な高靭性の窒化ケイ素焼結体及びその製造方法に関する。

〔従来の技術〕

従来、鋼及び鉄鉄の高速切削用工具材料としては、超硬合金にセラミックを被覆した複合材料やアルミナ焼結体が用いられてきた。しかし、超硬合金とセラミックスの複合材料からなる工具は耐熱亜稳定性の点で難があるため実用切削速度が高々300m/分以下に限定されてしまうという問題点があつた。一方、アルミナ焼結体からなる工具は高速切削時の耐熱酸化性及び鉄との化学反応性が低い点で上記複合材料工具より優れているが、靭性及び耐熱衝撃性に難があり、鉄鉄のように切削時に切屑が断続型となる被切削材においては連続切削(旋削)及び断続切削(フライス)中に切刃の欠損を生じやすい等の問題があつた。

上記の事情から、従来の切削工具で鉄鉄材料を高速で安定して切削することは困難であつた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、上記の事情に鑑み、鍛鉄材料を高速で安定して切削できる切削工具用材料を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の切削工具用材料は、非安定化酸化ジルコニウムを5～15重量%と、イットリウム・アルミニウム・ガーネットを2～10重量%と、及び残部の窒化ケイ素とからなる窒化ケイ素焼結体である。

この切削工具用窒化ケイ素焼結体は、5～15重量%の非安定化酸化ジルコニウム粉末と、2～10重量%のイットリウム・アルミニウム・ガーネット粉末と、残部の窒化ケイ素粉末とを添加混合し、混合粉末を加圧成形した後、非酸化性ガス雰囲気中において1600～1900℃で焼結することにより製造することができる。

〔作用〕

本発明の窒化ケイ素焼結体は、窒化ケイ素焼結体が本来有する高硬度及び熱的安定性に加えて、兼めて高韧性であるため、切削工具として急激な

によつて、ホットプレス等の加圧焼結はもちろん、切削工具のように多品種大量生産品にとつてコト的に有利な常圧焼結でも十分に緻密な焼結体が得られる。

YAGが2重量%未満では焼結体の緻密化が不充分であり、10重量%を超えると切削工具材料として充分な耐摩耗性が得られない。また、YAGを添加することによつて、酸化アルミニウムと酸化イットリウムとを別々に添加した場合に比較して焼結性が向上すると共に、酸化イットリウムの添加によつて非安定化ジルコニウムの一部が立方晶の安定化酸化ジルコニウムに変ることを抑制できるので、上記非安定化酸化ジルコニウムの応力緩和による高韧性化に有利である。

〔実施例〕

実施例1

市販の α - Si_3N_4 粉末、非安定化 ZrO_2 粉末、予め合成したYAG粉末を下記第1表に示す割合で配合し、ポールミルで粉砕混合し、混合粉末を150MPaの圧力でプレス成形した。この成形体を

熱サイクルを伴うフライス加工や盤式切削加工の際に切刃の欠損がない等、鍛鉄材料の切削においても欠損がなく従来のアルミニナ焼結体工具に比較してはるかに長寿命である。

かかる高韧性化の機構は、焼結体中に非安定化酸化ジルコニウムが高温型(正方晶)として含有され、これが応力集中を受けると低温型(单斜晶)に応力誘起変態して応力を緩和するためと考えられる。この応力緩和による高韧性化は、焼結過程において窒素又はアルゴン若しくはその混合ガス雰囲気中で、10～2000気圧の熱間静水圧プレス(HIP)を行うことにより一層顕著になる。

非安定化酸化ジルコニウムの含有量は5～15重量%であり、5重量%未満では窒化ケイ素焼結体の高韧性化の効果が少なく、15重量%を超えると窒化ケイ素焼結体の強度が著しく低下する。

また、単独では焼結困難な窒化ケイ素粉末の焼結性の改善と緻密化のために、2～10重量%のイットリウム・アルミニウム・ガーネット($3Y_2O_3 \cdot 5Al_2O_3$: YAGと略記する)を添加すること

窒素ガス雰囲気中において1750℃の温度で2時間常圧焼結し、更に窒素ガス雰囲気中において、1800℃、1000気圧でHIP処理した。

得られた焼結体を研削加工によつて12.7×12.7×4.76mmのJIS SNG433のスローアクエイツプとした。このチップを用いて次の条件により切削テストを行つた結果を第1表に要約した。

ワーク: FC25 150W×300L

機械: 異形フライス盤

カッター: DNF4080R(住友電工製)1枚刃

切削

切削条件: 切削速度 400mm/min

切込み 2mm

送り 0.2mm/刃

刃先処理 0.15mm×-25

寿命判定: 切刃逃げ面摩耗幅 0.3mm

No.	組成 (重量%)			寿命時間 (分)
	Si ₃ N ₄	ZrO ₂	YAG	
1*	残部	10	0.5	5分で欠損
2	*	10	5	20
3	*	10	10	15
4*	*	10	15	7
5*	市販 Al ₂ O ₃ 烧結体材料			0.5分で欠損

(注) No. 1, 4, 5 は比較例である。

実施例 2

市販の α -Si₃N₄ 粉末、非安定化 ZrO₂ 粉末、予め合成した YAG 粉末を下記第 2 表に示す割合で配合し、ポールミルで粉砕混合し、混合粉末を 150 MPa の圧力で CIP 成形し、第 2 表に示す焼結条件で焼結した。尚、比較のために YAG の代りに Al₂O₃ と Y₂O₃ を別々に添加した例 (No. 9 ~ 11) についても第 2 表に併せて記載した。

の JIS R 1601 の枕折試験片とし、研磨した後に相対密度 (%)、硬度 (MPa)、抗折力 (MPa) 及び破壊靭性 (MN/m^{3/2}) を測定した結果を下記第 3 表に示した。

No.	相対密度 (%)		硬度 Hv		抗折力		破壊靭性 (MN/m ^{3/2})
	室温	1200°C	室温	1200°C	(kg/mm ²)	(kg/mm ²)	
6*	96	1690	950	55	35	4.9	
7	99	1820	1100	90	55	5.4	
8	99	1820	1050	95	50	5.6	
9*	98	1780	800	70	30	5.1	
10	98	1800	1100	85	50	5.0	
11	99	1820	1050	90	55	5.3	
12*	98	1780	900	80	45	4.8	
13*	97	1750	950	75	45	5.0	
14	100	1850	1100	110	60	5.7	
15*	98	1780	850	80	35	4.9	
16*	99	1800	900	90	45	5.0	
17*	98	1780	750	65	30	4.8	
18*	94	1590	900	50	30	4.6	

(注) No. 6, 9, 12, 13, 15~18 は比較例である。

第 2 表

No.	組成 (重量%)			焼結条件 (1800°C)
	Si ₃ N ₄	ZrO ₂	YAG	
6*	残部	10	0.5	常圧 2 H
7	*	10	5	*
8	*	10	10	*
9*	*	10	15	*
10	*	5	5	*
11	*	15	5	*
12*	*	—	5	*
13*	*	20	5	*
14	*	10	10	N ₂ 100気圧 HIP

Si₃N₄ ZrO₂ Al₂O₃ Y₂O₃

15*	残部	10	4.3	5.7	常圧 2 H
16*	*	10	4.3	5.7	N ₂ 100気圧 HIP
17*	*	10	6.45	8.55	常圧 2 H
18*	*	10	0.22	0.28	*

(注) No. 6, 9, 12, 13, 15~18 は比較例である。

得られた各焼結体を研削加工により 3 × 3 × 40

〔発明の効果〕

本発明によれば、窒化ケイ素焼結体が本来有する高硬度及び熱的安定性に加えて極めて高靭性であるため、鋼鉄材料の粗切削、断続切削等の従来のセラミック工具では刃刃が欠損しやすい切削条件においても高速で安定した切削ができ、急激な熱サイクルを伴なうフライス加工や溝式切削加工にも長時間耐えうる切削工具用窒化ケイ素焼結体材料を提供することができる。

出願人 住友電気工業株式会社
 代理人 弁理士 中村勝成
 同山本正